

DERWENT-ACC-NO: 2000-003123

JP 11-281444

DERWENT-WEEK: 200001

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Micro heater structure for flow sensor and humidity  
sensor - has folded back unit in curvature shape formed  
by performing patterning of conductive thin film

----- KWIC -----

Basic Abstract Text - ABTX (3):

ADVANTAGE - Since there is no change in the wire width of micro heater,  
variation in resistance value of the micro heater is reduced. Thereby the life  
span of flow sensor and humidity sensor is enhanced. DESCRIPTION OF  
DRAWING(S)

- The figure shows the top view showing the flow sensor provided with micro  
heater. (4) Micro bridge; (5) Micro heater.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-281444

(43) 公開日 平成11年(1999)10月15日

(51) IntCl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 1 F 1/68

G 0 1 F 1/68

G 0 1 N 27/12

G 0 1 N 27/12

G

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-83329

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月30日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 上西 盛聖

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

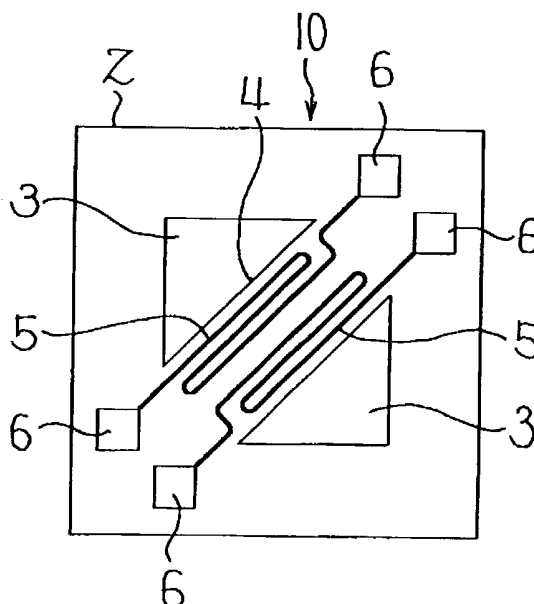
(74) 代理人 弁理士 柏木 明 (外1名)

(54) 【発明の名称】 マイクロヒータ、フローセンサ及び温度センサ

(57) 【要約】

【課題】 部分的な温度上昇による抵抗値の経時的変化が起これにくく、抵抗値のバラツキが小さいマイクロヒータを比較的安価に提供する。

【解決手段】 マイクロヒータ5は、導電性薄膜をパターンニングすることにより形成された折り返しパターンを有し、絶縁体薄膜で形成されたマイクロブリッジ4で支持されている。このマイクロヒータ5の折り返し部分は、曲線で形成されている。これにより、マイクロヒータ5の線幅が折り返し部分で変化することをなくし、容易に線幅を略一定にすることができるため、マイクロヒータ5の抵抗値のバラツキをなくことができ、マイクロヒータ5の抵抗値の経時的変化の進行を遅くすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁体薄膜により形成されたマイクロブリッジで支持され、導電性薄膜をパターニングすることにより形成された折り返しパターンを有するマイクロヒータにおいて、マイクロヒータの折り返し部分は湾曲形状で形成されていることを特徴とするマイクロヒータ。

【請求項2】 絶縁性薄膜により形成されたマイクロブリッジで支持され、導電性薄膜をパターニングすることにより形成された折り返しパターンを有するマイクロヒータにおいて、マイクロヒータの折り返し部分は鈍角による屈曲の繰返しで形成されていることを特徴とするマイクロヒータ。

【請求項3】 請求項1または2記載のマイクロヒータを備えているフローセンサ。

【請求項4】 請求項1または2記載のマイクロヒータを備えている湿度センサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マイクロヒータ並びにこのマイクロヒータを備えるフローセンサ及び湿度センサに関する。

## 【0002】

【従来の技術】図5は、従来のマイクロヒータが用いられたマイクロブリッジセンサの一例を示す平面図である。従来のマイクロブリッジセンサ1は、シリコン基板2に形成された堀3に、絶縁性薄膜により形成されたマイクロブリッジ4が架けられ、このマイクロブリッジ4でマイクロヒータ5が支持されたものである。マイクロヒータ5の両端には、マイクロヒータ5に電圧をかける端子となるボンディングパッド6が設けられている。

【0003】マイクロヒータ5は、絶縁性薄膜上に形成された導電性薄膜をパターニングすることによって形成されており、幅が数 $\mu\text{m}$ 程度の折り返しパターンを描いている。

【0004】フォトリソグラフィによるパターニングで数 $\mu\text{m}$ からそれ以上の線幅のマイクロヒータ5を形成する場合は、通常、アライナーと呼ばれる装置によって原図を等倍転写する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】アライナーと呼ばれる装置によって行うパターニングのうち、比較的線幅が細い数 $\mu\text{m}$ 程度の折り返しパターンを形成する場合、露光量などの露光条件がずれてしまうと、図6に実線で示すように、特に折り返し部分で、予定していた形状（一点鎖線で示す）から外れて、外角が欠けたり、内角側がえぐれたりしてしまい、マイクロヒータ5の線幅が一定になりにくい。線幅が部分的に変化していると、細くなっている部分では抵抗値が高くなり、太くなっている部分

では抵抗値が低くなるという抵抗値のバラツキが生じてしまう。また、細くなっている部分は発熱時に高温になるので、抵抗値の経時的変化を早めてしまうという不都合がある。

【0006】このような線幅の不均一を防ぐため、ステッパーと呼ばれる装置を用いて、アライナーによる等倍転写よりも解像度が高い縮小ステップアンドリピート法によりパターニングすることも可能ではある。しかし、ステッパーは、アライナーに比べて大変高価であるため、縮小ステップアンドリピート法によりパターニングを行うと、コストが高くなってしまいうという不都合が生じてしまう。

【0007】本発明は、マイクロヒータの線幅を容易に略一定に形成することを目的とする。

【0008】また本発明は、マイクロヒータの抵抗値のバラツキを小さくすることを目的とする。

【0009】さらに本発明は、マイクロヒータの線幅を略一定にすることにより、線幅が細く抵抗値が高い部分が過熱して部分的に劣化が進むことを防ぎ、これによりマイクロヒータの寿命を長くすることを目的とする。

【0010】またさらに本発明は、線幅が略一定のマイクロヒータを比較的安価に提供することを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明のマイクロヒータは、絶縁体薄膜により形成されたマイクロブリッジで支持され、導電性薄膜をパターニングすることにより形成された折り返しパターンを有するマイクロヒータにおいて、マイクロヒータの折り返し部分は湾曲形状で形成されていることを特徴とする。

【0012】したがって、線幅が折り返し部分で変化することがなく略一定なマイクロヒータを容易に得ることができる。

【0013】請求項2記載の発明のマイクロヒータは、絶縁性薄膜により形成されたマイクロブリッジで支持され、導電性薄膜をパターニングすることにより形成された折り返しパターンを有するマイクロヒータにおいて、マイクロヒータの折り返し部分は鈍角による屈曲の繰返しで形成されていることを特徴とする。

【0014】したがって、線幅が折り返し部分で変化することがなく略一定なマイクロヒータを容易に得ることができる。

【0015】請求項3記載の発明のフローセンサは、請求項1または2記載のマイクロヒータを備えている。

【0016】したがって、マイクロヒータの線幅の変化がないため、マイクロヒータの抵抗値の経時的変化による劣化の進行が遅い。

【0017】請求項4記載の発明の湿度センサは、請求項1または2記載のマイクロヒータを備えている。

【0018】したがって、マイクロヒータの線幅の変化がないため、マイクロヒータの抵抗値の経時的変化によ

る劣化の進行が遅い。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の第一の実施の形態について、図1～図3に基づいて説明する。なお、従来例で説明した部分と同一部分は同一符号を用い、詳細な説明も省略する（以下の実施の形態でも同様とする）。

【0020】図1は、フローセンサ10として用いられるマイクロブリッジセンサの平面図である。フローセンサ10の場合には、マイクロブリッジ4を長手方向に往復する二本のマイクロヒータ5を並設する。

【0021】このようなフローセンサ10は、気流の流れ方向にマイクロブリッジ4が直交するように設置される。したがって、マイクロヒータ5は、堀3を通過する気流の上流側と下流側とに配設される。

【0022】ボンディングパッド6を介して各マイクロヒータ5に電圧が印加されると、各マイクロヒータ5は発熱する。気体が出ていない場合は、二本のマイクロヒータ5の温度は略同じになる。また、気体が出ている場合には、気流の上流側のマイクロヒータ5は気流により冷却され、下流側のマイクロヒータ5は上流側のマイクロヒータ5が発する熱で温められる。このような二本のマイクロヒータ5の温度変化から、気流の流速が測定される。

【0023】本実施の形態では、マイクロヒータ5は、マイクロブリッジ4の両方の付け根近傍で折り返しているが、これらの折り返し部分は、図2に示すように、従来のように90°をなしているのではなく、円弧を描く曲線で形成されている。

【0024】このように形成されていれば、折り返し部分で線幅が変わり易いということがないので、抵抗値のバラツキがない。

【0025】なお、マイクロヒータ5の折り返し部分は、図3に示すように、鈍角での屈曲を繰り返すことによって形成されていてもよい。このように形成しても、折り返し部分の線幅は変わりにくく、抵抗値のバラツキは生じにくい。

【0026】次に、本発明の第二の実施の形態について、図4に基づいて説明する。図4は、湿度センサ20として用いられるマイクロブリッジセンサの平面図である。本実施の形態では、マイクロブリッジ4の長手方向に二分割した各部分に、二本のマイクロヒータ5がそれぞれ配設されている。各マイクロヒータ5は、マイクロブリッジ4の中央部の短区間をマイクロブリッジ4の長手方向に往復している。

【0027】ボンディングパッド6を介して各マイクロヒータ5に電圧が印加されると、各マイクロヒータ5は温められる。気体の湿度によって、マイクロヒータ5から気体への熱伝導率が変化するので、マイクロヒータ5の温度が変化します。このようなマイクロヒータ5の温度変化から、気体の湿度が測定される。

【0028】本実施の形態では、マイクロヒータ5は、マイクロブリッジ4の中央部で折り返して往復しているが、これらの折り返し部分は、前実施の形態と同様に、図2に示す円弧を描く曲線で形成されている。

【0029】このように形成されていれば、折り返し部分で線幅が変わり易いということがないので、抵抗値のバラツキがない。

【0030】なお、マイクロヒータ5の折り返し部分は、前実施の形態と同様に、図3に示す鈍角での屈曲の繰り返して形成されていてもよい。このように形成しても、折り返し部分の線幅は変わりにくく、抵抗値のバラツキは生じにくい。

【0031】本発明によれば、折り返し部分で線幅が変化することなく略一定なマイクロヒータが容易に得られるので、マイクロヒータの抵抗値のバラツキをなくすことができ、このため、マイクロヒータの抵抗値の経時的変化の進行を遅くすることができる。また、マイクロヒータの線幅の制御も従来に比べて容易であるので、線幅のバラツキがないマイクロヒータを比較的安価に製造することができる。

【0032】なお、本発明の実施にあたっては、マイクロヒータの折り返し部分が曲線あるいは鈍角の繰り返して形成されていればよく、第一及び第二の実施の形態のものに限られない。

【0033】

【発明の効果】請求項1記載の発明では、マイクロヒータの折り返し部分は湾曲形状で形成されていることを特徴とするので、線幅が折り返し部分で変化することがなく略一定なマイクロヒータを容易に得ることができるため、マイクロヒータの抵抗値のバラツキをなくすことができ、マイクロヒータの抵抗値の経時的変化の進行を遅くすることができる。

【0034】請求項2記載の発明では、マイクロヒータの折り返し部分は鈍角による屈曲の繰り返して形成されていることを特徴とするので、線幅が折り返し部分で変化することがなく略一定なマイクロヒータを容易に得ることができるため、マイクロヒータの抵抗値のバラツキをなくすことができ、マイクロヒータの抵抗値の経時的変化の進行を遅くすることができる。

【0035】請求項3記載の発明では、請求項1または2記載のマイクロヒータを備えているので、マイクロヒータの線幅の変化がないため、マイクロヒータの抵抗値の経時的変化による劣化の進行が遅く、このため、フローセンサの寿命を長くすることができる。

【0036】請求項4記載の発明では、請求項1または2記載のマイクロヒータを備えているので、マイクロヒータの線幅の変化がないため、マイクロヒータの抵抗値の経時的変化による劣化の進行が遅く、このため、湿度センサの寿命を長くすることができる。

【図面の簡単な説明】

5

6

【図1】本発明の第一の実施の形態であるマイクロヒータが用いられたフローセンサを示す平面図である。

【図2】マイクロヒータの折り返し部分を拡大して示す模式図である。

【図3】マイクロヒータの折り返し部分の他の例を拡大して示す模式図である。

【図4】本発明の第二の実施の形態であるマイクロヒータが用いられた湿度センサを示す平面図である。

【図5】従来のマイクロヒータが用いられたマイクロブ

リッジセンサの一例を示す平面図である。

【図6】マイクロヒータの折り返し部分を拡大して示す模式図である。

【符号の説明】

- 4     マイクロブリッジ
- 5     マイクロヒータ
- 10    フローセンサ
- 20    湿度センサ

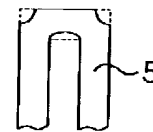
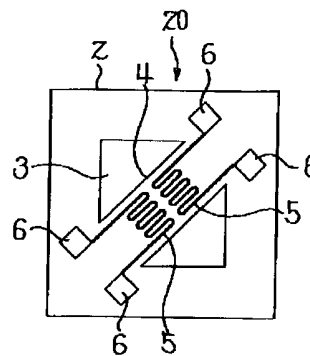
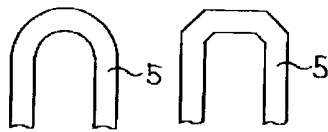
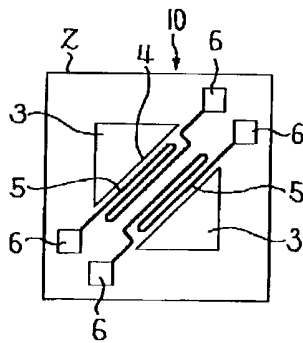
【図1】

【図2】

【図3】

【図4】

【図6】



【図5】

